

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-206875

(43)Date of publication of application : 28.07.1992

(51)Int.Cl.

H01L 29/44

H01L 21/338

H01L 29/812

(21)Application number : 02-337502

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 30.11.1990

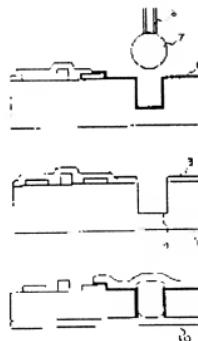
(72)Inventor : MATSUI TERUHITO

## (54) MANUFACTURE OF THROUGH HOLE IN SEMICONDUCTOR ELEMENT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To dissipate heat, which is generated, to a heat dissipation plate mounted on the rear of a semiconductor substrate by a method wherein even if the diameter of a through hole is increased by filling a metal particle in the through hole for grounding use, an inductance component is reduced without opening a hole in the central part of the through hole and the metal particle is completely filled in the through hole.

**CONSTITUTION:** A hole 4 for through hole use of a prescribed depth is provided in the surface of a GaAs substrate 1, a Y<sub>i</sub>/Au thin film 6 is formed by sputtering, is lifted off and thereafter, an Au particle 7 having a particle diameter larger than the diameter of a through hole is sucked in a vacuum by a capillary 8, is softened by heating and is inserted in the through hole, whereby the particle 7 is fused to the film 6 and is solidified. Moreover, an Au plating is applied to the upper surface of the particle 7 and an Au-plating film 9 having a sufficient thickness is formed. After that, the side of the rear of the substrate 1 is made thin by polishing up to a prescribed thickness, in which the bottom of the through hole is exposed, an AU plating is similarly applied also to the side of the rear and an Au-plated film 10 is formed.



④ 日本国特許庁 (JP)

④ 特許出願公開

④ 公開特許公報 (A)

平4-206875

④ Int. Cl. \*

H 01 L 29/44  
21/338  
29/812

発明記号

序内整理番号

④ 公開 平成4年(1992)7月28日

B 7735-4M

7735-4M H 01 L 29/80

U

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

④ 発明の名称 半導体素子の貫通孔製造方法

④ 特願 平2-337502

④ 出願 平2(1990)11月30日

④ 発明者 松井輝仁 兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社光・マイクロ波デバイス研究所内

④ 出願人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

④ 代理人 弁理士 大岩増雄 外2名

## 明細書

## 1. 発明の名前

半導体素子の貫通孔製造方法

## 2. 特許請求の範囲

半導体基板の表面に作製された電子平子と上記半導体基板の裏面との間で電気的に接続させるための貫通孔を有する半導体素子において、まず上記半導体基板の表面側から貫通孔用の穴を開け、次に前者などをによりこの穴の表面に第一の金属膜を形成した後、この孔の径よりは大きい孔を行ずる金属膜を熱し、この孔に流入し上記金属膜と接触させ、さらに上記半導体基板の裏面側から上記孔の周囲部が露出するまで研磨などにより上記半導体基板を薄く加工し、その後、上記半導体基板の裏面側からめっきなどの方法により、上記金属膜と接觸させないように第二の金属膜を形成したことを複数回行なう半導体素子の貫通孔製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(実質上の利用分野)

この発明は半導体基板の裏面に製作された電子素子を半導体基板に接合された貫通孔を利用して電気的に接続する際に、貫通孔内に導電性を有する金属膜を充填する半導体素子の貫通孔製造方法に関するものである。

## (既存の技術)

第2圖は従来の半導体基板の裏面と裏面間に封止された導電性を有する貫通孔の断面図で、図において、1はG+A+M基板、2は半導体基板トライジスター(以下Tと呼ぶ)、3は貫通孔用の穴、4はT+I/A+OSSパック層、5はAlロッキ層、6は裏面に形成されたAlリミッタ層である。

積層ダイアリム(G+A+)などで製作されたMUSIC(Monolithic Microwave Integrated Circuit)などの半導体素子の導通性を改善するため、半導体半導体基板表面に作製された電子平子とこの基板の裏面との間に貫通孔を設け、電気的に接続させることにより(Viashole:バイオホール)、配線の長さを削減することによって導通性(イメダクタレス)成分を最適化させ、より

[JP.04-206875.A]

• STANDARD  ZOOM-UP ROTATION  No Rotation

REVERSAL

特開平 4-206875(2)

高い開発性で動作させる方法が採用されている。開発性を持たせて複数させるためには、この貫通孔を多頭部で埋める必要がある。

次に、この技術の貫通孔の複数孔の作製方法について説明する。まず、芋めじょんと基板間に複数の電極アライスを絶えず、ドリルで穴を開けた後、ジムペルと基板間に複数孔にフォトレジストを塗布し、露光面にふり下ろすアーチカルした後、このフォトレジストをエッチングマスクとして、羅式化エッチングやダイエッティングにより、所定の深さの貫通孔用の穴を開ける。さらに貫通孔周囲にドリルを抜くためにまず、トノノリスバッタ盤孔をスパッタ法により形成し、さらに必要な部分を削除するまで複数回のドリル孔によりドリルスパッタ頭部を穴周囲内に充填するため底くずを残す。次に、ジムペル基板の露光面から貫通孔周の底面が露出するまで研磨に上り、ジムペル基板表面を所定の厚さまで削除し、その表面をもめきにふり下ろして開口部を形成する。

## 四

この発明に係る半導体装置の貫通孔製造方法は、貫通孔内に劣化物を充填する方法として用いられ、複数孔を貫通孔に充填する方法として用いられ、複数孔を貫通孔に充填する方法として用いられる。また、複数孔を貫通孔に充填する方法として用いられる。

## 【作用】

この発明における半導体装置の貫通孔製造方法は、貫通孔より大きい会員性を復元していけるため、径の大きい貫通孔に対しても充分に復元を図ることが可能で、中心部に穴が開くことなく、かつ貫通孔径に対しても強度性があり、また開発性に優れたものが得られる。

以下、この発明の一実施例を図について説明する。図1において、(1)はジムペル基板、(2)はドリル、(3)はエッチングマスク用フォトレジスト、(4)は貫通孔用の穴、(5)はフォトレジストマスク、(6)は貫通孔用の穴、(7)はドリルヘッドである。尚ほ(8)は貫通孔に形成されたトノノリスバッタ盤孔、(9)は削除された金(以下下記と呼ぶ)、(10)はドリル盤孔を吸引・加熱・移動させるためのキャビラリ、(11)はジムペル基板間に形成されたドリルヘッドである。

しかし、貫通孔が大きくなつた場合に、充分なドリル穴が得られず、中心部に穴が開いてしまうことがある。この場合には半導体チップをパッケージ等にホンディングする際に、はんだはがこの穴を潰つてしまふ。基板間にある電子ガバインスを満足し、ゲハインスの特性に直ちに影響を及ぼすでしょう。

## 【効果を解決しようとする発明】

従来の複数孔貫通孔は図1のようを作製されないので、貫通孔の径が大きくなつた場合にドリル穴を認めていたので、貫通孔内のドリルヘッドの摩耗が外れていたために、貫通孔内に劣化物が充填する現象が発生され、場合によっては貫通孔の中の穴に穴が開いてしまうという問題があつた。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、貫通孔の径が大きくなつても完全に会員性の複数孔を貫通する半導体装置の貫通孔製造方法を有することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 四

次に、開発方針について、第1節の手順工段に従って説明する。まず開発のように、予めジムペル基板上に複数孔テバイスが複数されたGムペル基板間にジムペルマスク用のフォトレジストを塗布し(1回目)、つぎにドライエッティングにより、所定の深さの貫通孔用の穴を開け(2回目)。次で替りにハロの接着性をよくするためにドリルヘッド2個でマスクし、さらにドリルヘッド盤孔をスパッタにより形成し(3回目)、ツフトオフ後、貫通孔底よりも大きい盤孔を持つドリル盤孔をキャビラリで真空吸引し(4回目)、振動することによって強化させ、貫通孔に回入することによって、ドリルヘッドと接着固化させる(5回目)。さらにドリル盤孔上面にドリルヘッドを組み、充てん部材をもつてドリルマスクを設置する(6回目)。その後、ジムペル基板の複数孔を研磨により貫通孔底面が露出する所定の厚さまで削除し(7回目)、露光側も同様ドリルマスクを設置し、ドリルマスクを用いる(8回目)。

また、貫通孔を充てんで完全に充填することは、

## 四

## 特開平 4-206875(3)

高周波焼付の例とのみなをせず、焼付導管も列ぶされ、右側にて電子素子を動作させる場合にその放熱を防げ、活性の劣化を防ぐ効果も合わせて持っている。

しかし、上記実施例では金属性部材を貫通孔に充満する間に大気中で行う方法について述べたが、企画ねじ充填後、GMAを溶融を直ち中に入れて焼付する必要がある場合貫通孔内に溶融が侵入するので、これを避けるため金属性部材を充満する際、直ちに行はれはよい。

さらに、上記実施例では金属性部として、GMAねじを用いる場合について述べたが、白金(PT)等、電気伝導性や熱伝導性に優れた他の金属を利用してもよい。

また、上記実施例では貫通孔の形成についてはGMAを直接に使用する場合を示したが、ITO蒸着物等の半導体基板についても同様に適用できる。また貫通孔形成としては熱被加熱から加熱し埋め込む場合について記述したが、熱被加熱貫通孔から形成する構造の貫通孔に対しても同様の効果を得る。

## 四

(6)貫通孔用の穴、即はアーバル孔、由は加熱されたGMA等、即はより熱源を吸引、加热、導通させるためのキヤビシリ、例はハリカッセ等、即は前面よりめっき板を示す。

なお、図中、同一番号は同一、又大字は相当部分を示す。

代理 人 八 岩 利 雄

差す。

その点、上記実施例では熱したGMAを貫通孔に挿入する場合について述べたが、予めGMAを貫通孔内に配置し、GMAを基板側を加熱することによって発現することも可能である。

## (発明の要旨)

以上のようにこの発明によれば、貫通孔の貫通孔に金属性部材を充填することにより、貫通孔径が大きくなってしまって中心部に穴が開くことなく、インダクタス形状を保証させ、また、貫通孔に完全に金属性が充填されえることにより、電子素子の動作時に発生する熱を効率的に半導体基板の表面に吸収せられた結果基板に過度な熱が加わるので、導電性に優れ、且つ高周波發振に適した良好な貫通孔を製造方法を得ることがなる點がかる。

## 4. 四回の簡単な説明

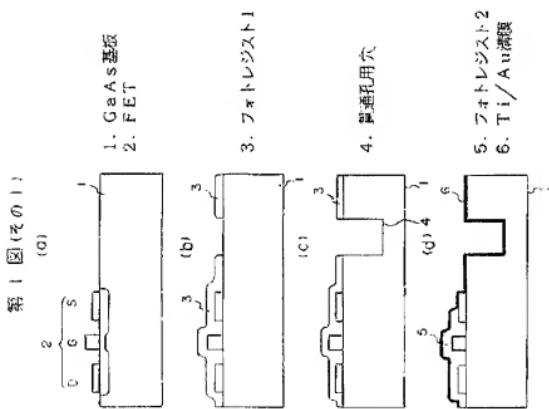
第1圖例へ即はこの発明の一実施例である半導体素子の貫通孔の製作工程を示す断面図、第2圖は既來の半導体素子の貫通孔を示す断面図である。

図において、1はGMAを基板、2はアーバル、

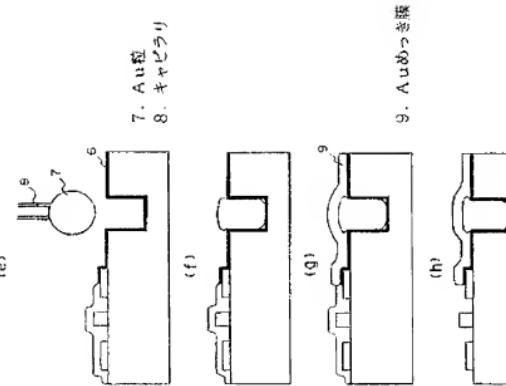
## 四

特開平 4-206875(4)

第 1 図(その 1)



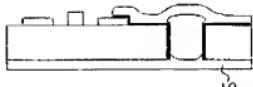
第 1 図(その 2)



特開平 4-206875(S)

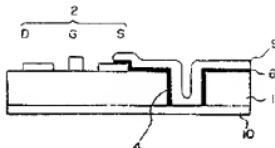
第1図(もの3)

(i)



10. 滑面A上めっき膜

第2図



引 红 国 正 青 (自署)  
3 8 16  
甲戌 年 月 日

特許登録記載

1. 事件の要旨 特開平 4-206875号

2. 説明の各部

半導体素子の貫通孔製造方法

3. 説明をする者

事件との關係 係係の個人  
住所 宮城県仙台市青葉区丸の内二丁目2番3号  
名前 (601) 三菱電機株式会社  
代表者 志賀 守

4. 代理人

住所 宮城県仙台市青葉区丸の内二丁目2番3号  
氏名 (7376) 三澤 勉

## 5. 請正の対象

明細書の右側の詳細な説明の箇、及び範囲。

## 6. 請正の内容

(i) 明細書第8頁第1行の「溝みが十分とてないために、」を「溝みが十分とれてないために、」と訂正する。

(ii) 明細書第8頁第1行の「金網が充填されないことにより、」を「金網が充填されていることにより。」と訂正する。

## 7. 請正書類の目録

(i) 請正図面(第1図(i))

1通

以上



著者

(4)

特開平 4-206875(6)

図 1 (その1)

